

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA
AGRONOMA



**Evaluación del rendimiento de cuatro cultivares de Haba
(*Vicia faba L.*) bajo condiciones del valle de Chancay-Huaral –
Lima-2015**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE INGENIERO
AGRÓNOMO**

Autor: PABLO JOSÉ MALÁSQUEZ NARIO

Asesor: Ing. PEDRO NICHOS SALAS

Barranca – PERÚ

2016

Palabras clave

Tema	Rendimiento de cuatro cultivares de Haba (Vicia faba L.)
Especialidad	Ingeniería Agrónoma

Subjet	Yield of four cultivated in beans (Vicia faba L.)
Speciality	Agricultural Engineering

**Evaluación del rendimiento de cuatro cultivares de Haba
(*Vicia faba* L.) bajo condiciones del valle de Chancay-Huaral –
Lima-2015**

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se ejecutó en el cultivo de habas, con el propósito de evaluar el rendimiento de cuatro cultivares de haba (*Vicia faba L.*) bajo las condiciones del valle de Chancay-Huaral –Lima-2015

El diseño estadístico fue de bloque completo al azar, con cuatro repeticiones y cuatro tratamientos (cultivares), los cuales fueron L1 (Reyna mora), L2 (Hystal), L3 (Luz de otoño) y L4 (Reyna blanca), donde la densidad de siembra fue de 1,0 m y 0,20 m entre golpes, estableciéndose tres surcos por cada parcela (cultivar). Luego de las evaluaciones de acuerdo al desarrollo del cultivo. Al término del trabajo de investigación se encontró bajo las condiciones en que se desarrolló el ensayo, mayor rendimiento con el cultivar L2: Hystal con 13.75 t/ha de grano verde y de menor rendimiento L1: Reyna Mora , con 11.24 t/ha.

Abstract

The present research project was executed in the cultivation of beans, with the propósite evaluate to Evaluate the performance of four cultivars of bean (*Vicia faba* L.) under the conditions of the valley of Chancay-Huaral –Lima-2015El statistical design was complete block randomized, with four repetitions and four treatments (cultivars), which were L1 (Reyna mora), |L2 (Histal), L3 (autumn Light) and L4 (Reyna blanca), where the stocking density was of 1.0 m, and 0.20 m between shots, setting up three furrows per plot (to cultivate). After the assessments according to the development of the crop. At the end of the research work is found under the conditions in which they developed the assay, higher performance with the cultivar L2: Hystal with 13.75 t/ha of green beans and lower-achieving L1: Reyna Mora , with 11.24 t/ha.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes y fundamentación científica	1
1.2 Justificación de la investigación	4
1.3 Problema	5
1.4 Hipótesis	5
1.5 Objetivos	5
1.6 Marco Referencial	5
II. MATERIALES Y MÉTODOS	15
2.1 Ubicación y características del campo experimental	15
2.2 Materiales	16
2.3 Descripción del área experimental	16
2.4 Características evaluadas	17
2.5 Procesamiento y análisis de la información	18
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
3.1 Características de plantas	23
3.1.1 Altura de planta	23
3.1.2 Días de floración	24
3.1.3 Rendimiento de grano	25
IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	27
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
VI. DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO	30
VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	32
ANEXOS	35
Anexo 01: Análisis de suelo	36
Anexo 02: Datos meteorológicos 2014 - 2015	36
Anexo 03: Evaluación de características de plantas	38
Anexo 04: Vistas fotográficas	39
Anexo 05: Tablas de evaluación	40

I. Introducción

1.1 Antecedentes y fundamentación científica

Galant J. Parra(2008),), *Ensayo de cultivares de haba muchamiel en agricultura ecológica*, encontró que el cultivar “Muchamiel” (A), resultó ser el más productivo, con un buen rendimiento en grano, en cambio los cultivares procedentes de casas comerciales, Primabel (Fitó) y Primerenca (Ramiro Arnedo), presentaron buena producción, aunque resultan algo menos precoces. “Palenca” destacó por su gran precocidad y rendimiento aceptable. El cultivar “Cuarentena” fue muy precoz, pero a costa de ofrecer una menor producción final. Los agricultores de la zona lo suelen usar para siembras más tempranas, obteniendo menores producciones pero de mayor valor. Los cultivares de Mascarell e Intersemillas difieren morfológicamente del haba tipo “Muchamiel” de nuestra zona. Con estos resultados se confirma la buena adaptación del cultivo de las habas a las técnicas empleadas en agricultura ecológica y la necesidad de mantener el importante patrimonio genético que representa el material vegetal autóctono. La germinación de los distintos cultivares nos hacen plantear para futuros ensayos el estudio sobre la posible influencia en la producción del número de semillas por golpe de siembra.

Ajquejay Ola Enrique (2013), *Evaluación del rendimiento de tres variedades de haba (Vicia faba), con calidad de grano para la exportación*, para las condiciones de la aldea Joya Grande, Zaragoza, encontró que las variedades que presentaron altos rendimientos en campo son las variedades Reina Mora con 15,682 kg/ha y Reina Blanca con 14,227 kg/ha, rendimientos relativamente superiores a la Listra, variedad testigo, así mismo las variedades con mejor calidad para la exportación son la variedad Reina Blanca con 32.88% de grano exportable en relación a su peso bruto y Listra con 30.45% de grano exportable, a pesar que en campo es la menos rendidora. En cambio la variedad Listra, fue la que mejor vida de anaquel presento, con nueve días, conservándose las calidades de color, sabor y apariencia física, aunado a un rendimiento de grano exportable., concluyendo que la variedad Reina Blanca, puede considerarse como la variedad que podría sustituir en a la Listra, considerando que su vida de anaquel es más corta, debido a que en campo presento buenos rendimientos y a nivel de proceso para la exportación fue la mejor.

Arazzola S (1991), *Ensayo sobre el comportamiento del germoplasma boliviano de haba a la pudrición radicular causada por fusarium sp.* Al evaluar el comportamiento de 44 entradas de haba del Banco de Germoplasma de Bolivia y de 6 variedades mejoradas, identificó al patógeno como *Fusarium oxysporum*, Schlect en base a la clave de Booth. El Análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas entre los tratamientos. De acuerdo a la prueba de Duncan existen 3 grupos claramente diferenciados en el comportamiento del germoplasma almacenado en el Banco de Pairumani, los tolerantes a la enfermedad, los medianamente susceptibles y los susceptibles. Las entradas CPH-33 y CHP-70 fueron consideradas como las más tolerantes.

Ruiz Del Valle (2008), *Caracterización de cultivares de vicia faba L.*, menciona que el cultivo del haba, ha experimentado avances tecnológicos a partir de la década de los 90; sin embargo, aún persisten una serie de aspectos que han impedido que se logren altos rendimientos. Por ello para poder realizar una mejora genética de esta especie es necesario conocer con qué material genético se cuenta y que características tiene. La metodología es realizar un ensayo durante la temporada otoño invierno de 2006, utilizándose un diseño de bloques completos al azar con cinco repeticiones. Evaluó tres híbridos de hábito de crecimiento determinado que fueron importados desde España y seis de hábito de crecimiento indeterminado. Se evaluaron diferentes parámetros de crecimiento de las plantas tales como: altura, producción de rama, nudos vegetativos y reproductivos. Además, se cuantificó el rendimiento en vaina y en grano por hectárea, rendimiento industrial y cada uno de los componentes primarios del rendimiento (número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso por vaina y de 100 granos verdes), para cada cultivar. Se midieron parámetros de calidad tales como largo, ancho de vaina y granos. Los resultados obtenidos mostraron variabilidad morfológica y productiva. Los cultivares de crecimiento determinado no presentaron diferencias significativas entre sus rendimientos, alcanzando un promedio en vaina y grano de 6.855 y 1.289 kg•ha⁻¹, respectivamente. En los cultivares indeterminados, Reina Mora y Luz de Otoño fueron los cultivares más precoces; no obstante, este último presentó los más altos rendimientos en vaina y grano por hectárea con valores de 24.681 y 8.137 kg•ha⁻¹, respectivamente. Reina Mora, en tanto obtuvo los peores rendimientos con tan sólo 15.914 y 5.388 kg•ha⁻¹ de vaina y granos respectivamente.

INIA (2006), *Memoria anual del Programa Nacional de Innovación en Hortalizas, En introducción y selección de 20 cultivares de habas procedente de otros países*, los cuales fueron evaluados en parcelas de observación y a través de ciclos de selección por características de planta, vaina y buen rendimiento, se determinó que destacaron L1, L2, L3, y L4, con rendimientos superiores a 10.72 t/ha.

Con respecto a características de planta, se encontró que los días a inicio de floración la más precoz fue L1 con 50 días después de la siembra, en altura de planta sobresale la línea L2 con 105,36 cm. El vigor de planta fue muy bueno para todas las líneas.

De los resultados obtenidos en características de rendimiento, respecto a peso de vaina sobresale la línea L2 con 54,10 cm, en longitud de vaina sobresale la misma línea con 24,70 cm, en diámetro de vaina L2 sobresale con 3,00 cm, número de grano por vaina L1 fue superior a los demás con 6,3 en peso de grano por vaina sobresale L2 con 26.00. En rendimiento de vainas (verde) obtuvieron los mayores valores la línea L4 con 10.40 t/ha, menor rendimiento recae en L1 con 8.40 t/ha. En cuanto a rendimiento de semilla, sobresale L2 con 3.208 t/ha, menor rendimiento recae en L4 con 1.458 t/ha. De los resultados obtenidos se concluye continuar con la selección de las 4 líneas promisorias, sobre terreno adecuado y que esta reúna condiciones físico químico, de acuerdo a las necesidades del cultivo. Se obtuvo 28, 38, 33 y 17.5 Kg de semilla de la línea 1, 2, 3 y 4. Como se tiene material genético avanzado se recomienda realizar ensayos preliminares de rendimiento, con la finalidad de obtener información agronómica.

Franco (1997), *Evaluación del rendimiento de vaina en estado fresco de 6 líneas y 3 poblaciones criollas de haba Vicia faba L.* Indicaron que uno de los métodos de mejoramiento de un cultivo es la introducción y evaluación de nuevos cultivares de habas en función del rendimiento de grano y sus componentes morfológicos y fisiológicos, y su reacción a plagas y enfermedades principales componentes de rendimiento del cultivo al número de vainas por planta y al peso.

PROINPA/PADER (2001). *Mercado internacional del haba*, indicaron que en el cultivo de haba a nivel mundial, se presenta a Argelia como el país con mayor producción de haba verde 125.000 toneladas, continuando China con 115.991 toneladas. En América

sobresale Perú con una producción de 66.085, México con 53.000 y Ecuador con 22.000 toneladas. Las superficies cultivadas con haba muestran que Perú tiene las más extensas de América del Sur, llegando en 1999 a 35 mil hectáreas, en relación a Bolivia en el mismo año alcanzó aproximadamente 28 mil hectáreas, con una producción total de haba fresca de 44.657 toneladas, de las cuales 630.5 fueron exportadas a diferentes países del mundo

El cultivo del haba es de gran importancia económica tanto en verde (vaina) como en grano seco; ocupa el cuarto lugar a nivel mundial entre las leguminosas de grano, ya que es muy apreciada por sus cualidades alimentarias y nutritivas. Tiene 25 % de proteínas, 25 % de grasas y 3,500 calorías por cada kilo, lo que la hace cumplir un rol fundamental en la dieta del hombre. El producto de este cultivo puede ser consumido en grano verde (Vaina), grano seco como menestra, grano partido, en harina, frita y tostada, también podemos mencionar que es utilizado como materia prima para la industria. El follaje como forraje para el ganado y como abono verde (fuente de materia orgánica) para incorporarse al suelo, cortando o picando el follaje e introduciendo en el momento de preparar el terreno. No olvidar que esta planta cumple una función importante en la rotación de cultivos ya que deja incorporado nitrógeno del aire al suelo por medio de sus raíces en forma de nudos de color rojizo o amarillo.

El rendimiento de haba en grano es de 1.6 ± 2.0 t/ha en grano seco y en legumbre 26 t/ha. En los últimos años este cultivo ha sufrido un descenso de su superficie cultivada, debido fundamentalmente a la ausencia de variedades mejoradas.

1.2 Justificación de la investigación

El haba es un cultivo de importancia nutricional que brinda alto contenido de proteína, además toda la planta se puede usar como abono verde y es una opción de rotación de cultivos para la economía de los productores.

En el Perú las principales zonas productoras de habas son Junín, Huancavelica y Arequipa, obteniendo rendimientos de 4,63 t/ha. En grano verde y 1.25 t/ha grano (MINAG, 2010), lo cual es bajo como consecuencia de plagas, enfermedades, mal manejo del cultivo y el uso de semillas producidos por el propio agricultor, sin una selección adecuada de plantas y vainas. Esto trae como consecuencia un rendimiento

menor de 4.0 t/ha, así mismo alta susceptibilidad a plagas como la mosca minadora, prodiplosis, y enfermedades radiculares.

Es por ello que se plantea el siguiente trabajo de investigación con el objeto de determinar con cuál de los cultivares se obtendrá mayor rendimiento y buenas características agronómicas en la costa central, empleando la tecnología de manejo

1.3 Problema

¿Cuál será el rendimiento de cuatro cultivares de haba bajo condiciones del Valle de Chancay – Huaral – Lima- 2015.

1.4 Hipótesis

Existe al menos uno o más cultivares de habas (*Vicia faba L.*), de buen rendimiento, en las condiciones del valle de Chancay-Huaral – Lima 2015.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general.

Evaluar el rendimiento de cuatro cultivares de haba (*Vicia faba L.*) bajo las Condiciones del valle de Chancay-Huaral –Lima-2015.

1.5.2 Objetivo específico.

Evaluar características de planta de cuatro cultivares de haba (*Vicia faba L.*) bajo las condiciones del valle de Chancay-Huaral –Lima-2015.

Determinar el rendimiento de cuatro cultivares del cultivo de haba (*Vicia faba L.*) bajo las condiciones del valle de Chancay-Huaral –Lima-2015.

1.6 Marco Referencial.

1.6.1 Origen e historia

Las Habas (*Vicia Faba l*) son las leguminosas más antiguas que se han conocido en el mundo. Tiene como centro de origen Europa, Asia Central y Abisinia Región del África. (Ayeroyd y Douthy ,1982; citado por Anangono, 2006)

Los siguientes autores asumen el origen del Haba (*Vicia Faba l.*).

Supone que esta planta es de origen Asiático, remontándose a la mayor antigüedad. (Alsina, 1956; citado por Anangono, 2006)

Es la leguminosa más antigua que se cultiva, encontrándose vestigios de haber servido como alimento al hombre neolítico de la cuenca del mediterráneo. (Box ,1956; citado por Anangono, 2006).

También puede ser del sudoeste de Asia, Afganistán, Bokhara, Turquistán y los distritos adyacentes a la India, donde aparecieron plantas con flores y semillas más pequeñas. “El haba figura entre los primeros productos alimenticios cultivados desde la edad de piedra por el hombre. Su historia como cultivo se remontan a los tiempos neolíticos, en que el hombre pasaba de la caza y recolección espontánea de alimentos a la agricultura primitiva, que constituyo una etapa en el desarrollo cultural humano y no se produjo en todos los sitios y en la misma época. Al parecer en el Viejo Mundo este avance se verifico entre el noveno y el quinto milenio A.C” (Ayeroyd y Douthy ,1982; citado por Anangono, 2006).

En Egipto, se había conseguido hacer germinar unas semillas del haba, procedentes de los años 2.200 a 2.400 A.C. “En Egipto y Grecia esta legumbre sufrió algunas veces fuertes aversiones debido a motivos religiosos. Fue considerada como un alimento indigno y de ahí que no aparezca en las tumbas y frescos. Los sacerdotes no la comían y la dejaban desdeñosamente para la plebe. ” (Orellana, 1981; citado por Anangono, 2006)

En la época relativamente moderna los descubridores y colonizadores extendieron al nuevo continente su cultivo. Así se cree fue introducida en América poco tiempo después del descubrimiento y se tiene la certeza que en 1602 fue cultivada por primera vez en la costa atlántica de los Estados Unidos. (Box ,1956; citado por Anangonò ,2006).

1.6.2 Clasificación taxonómica

Es la ciencia que se dedica a la clasificación de los seres, en este caso de las plantas.

División	: Fanerógamas
Subdivisión	: Angiospermas
Clase	: Dicotiledóneas
Orden	: Rosales
Familia	: Leguminosas

Subfamilia : Papilionáceas

Tribu : Viceas

Género : Vicia

Especie : Vicia Faba

Nombre común : Haba

(Cerrate, 1981; citado por Anangono, 2006)

1.6.3 Descripción botánica

El Haba (*Vicia faba* L.) es una planta anual, de raíces profundas, penetrantes, más o menos erguida, no trepadora, a menudo sin *rizomas* y sin yemas de renuevos; cumple con su ciclo de vida en 6 y 12 meses y fructificada en un solo período, pero en tres etapas continuas perfectamente diferenciadas y de acuerdo a los segmentos de la planta. Primero florece y fructifica el primer tercio inferior, conocido como flores y vainas, bajas, seguidamente florecen y fructifica el segundo tercio, que es el más importante y significativo para la producción; en este segundo se encuentran las vainas más grandes, finalmente lo hace el tercio superior y las vainas generalmente quedan pequeñas. A veces las que florecen al último, en algunos casos son vainas “vana“. (Box, 1961; citado por Cadena, 2013).

El Haba se adapta a climas de regiones frías, templadas y semi templadas con pluviosidad elevada, pudiendo también adaptarse a climas tropicales y subtropicales con pluviosidad elevada o limitada.” (Box, 1961; citado por Cadena, 2013).

1.6.3.1 Raíz

La radícula, desde que inicia su crecimiento, es muy vigorosa, y prontamente luego de ocurrida la emergencia de la plántula emite una gran cantidad de raíces secundarias. El sistema radical es en definitiva bastante vigoroso, generándose larga raíz lateral muy desarrollada, abundante y fuerte su número en función de la variedad, del tipo del suelo y de la fertilización del mismo, como en todas las leguminosas; ésta puede alcanzar hasta 1m de profundidad, pero lo normal es que su crecimiento se produzca en los primeros 50 a 60 cm del suelo. (Box, 1961; citado por Cadena, 2013).

1.6.3.2 Tallo

Los tallos son erectos, robustos, huecos sin vellosidades y de sección cuadrangular; El tallo varía del color verde a color rojizo. Y pueden alcanzar hasta 2 m de altura, aunque la altura es variable, pudiendo alcanzar hasta los 180 centímetros. Las ramas basales, que son en general bastante vigorosas, alcanzan un crecimiento que en muchos casos se asemeja al del tallo principal, las ramas basales aportan, en promedio, entre 50 y 70% del total de las vainas producidas por una planta. (Box, 1961; citado por Cadena, 2013).

1.6.3.3 Hojas

Las hojas son de color verde, lisas y cerosas, alternas, presentan en su base un par de *estipulas* de escaso tamaño, generalmente dentadas y están compuestas por dos a seis folíolos ovales. Generalmente son anchas, elípticas o lineales. Durante la etapa de llenado de granos se inicia el proceso de senescencia en las hojas basales. A partir de ese estado la senescencia de hojas continúa ocurriendo gradualmente en forma ascendente. (Box, 1961; citado por Cadena, 2013).

1.6.3.4 Flores

Las flores se originan en las axilas de las hojas y son de color blanco ligeramente violáceo, con manchitas negras sobre las alas, está conformada por cinco pétalos se agrupan en racimos cortos de 2 a 12 flores. Aunque la mayor parte de los racimos produce entre tres y cinco flores, lo común es que se obtenga entre una y dos vainas por nudo. (Box, 1961; citado por Cadena, 2013).

1.6.3.5 Vainas

Las vainas son alargadas, rectas, carnosas, presentan un interior esponjoso, felpudo y de color blanco que se encuentra en disposición muy diversa y en número de uno a cinco por nudo. Además es carnoso, de color verde en estado tierno. (Box, 1961; citado por Cadena, 2013).

La longitud de las vainas puede ir desde cinco hasta treinta centímetros; son rectas o algo curvadas, erguidas o pendientes, según la variedad. (Box, 1961; citado por Cadena, 2013)

El número de semillas por vaina, varía considerablemente según la posición que presenten las vainas en los tallos. Así, las de los nudos inferiores logran producir un mayor número de semillas que las de los nudos superiores (Box, 1961; citado por Cadena, 2013).

1.6.3.6 Llenado de granos

En haba, a diferencia de otras leguminosas de grano, la elongación de las vainas y el crecimiento de los granos se producen en forma simultánea; los granos inmaduros van incrementando su tamaño hasta alcanzar su madurez óptima para consumo en verde con una humedad de 72 a 74% como promedio. En ese estado, los granos prácticamente han llenado la cavidad de la vaina, cuando han alcanzado la madurez óptima para consumo en verde van tomando un color cada vez más opaco y menos verdoso. (Box, 1961; citado por Cadena, 2013).

Los granos con color café oscuro ya han perdido su calidad para ser consumidos en verde, presentándose escasamente acuosos, almidonosos y carentes de todo dulzor. (Box, 1961; citado por Cadena, 2013).

1.6.3.7 Semillas

Las semillas son de forma diferente, según el grupo botánico al cual pertenecen. El grosor y longitud varía desde 0.9 a 0.2 centímetros, su longitud mayor puede llegar a cuatro centímetros. Su color varía desde los tonos oscuros hasta los claros, como el verde, rojo, pardo, amarillo crema, blanco y grisáceo. Al momento de la recolección los colores son más claros, pero, con el tiempo se vuelven parduscos, negruzcos, verdes o violetas. El número de semillas por vaina varía de 2 a 10 unidades de acuerdo a la variedad. (Box, 1961; citado por Cadena, 2013).

1.6.3.8 Fecundación

La floración empieza muy pronto y solamente cuando las flores han sido todas fecundadas la planta alcanza su pleno desarrollo. (Box, 1961; citado por Cadena, 2013).

1.6.4 Requerimientos del cultivo

En general las Habas son plantas rústicas y poco exigentes en cuanto al suelo, se desarrolla bien en todos los suelos con tal que no tengan humedad en exceso. Toleran los suelos secos. Esta especie prefiere lugares de temperatura uniforme, templados o cálidos. Teme a la sequía prolongada, así como las heladas, aunque cambia mucho el grado de sensibilidad según las variedades. (Orellana, 1985; citado por Cadena, 2013).

1.6.4.1 Requerimientos edafoclimáticos

Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de haba (*Vicia faba L.*):

Clima	: Templado, frío.
Temperatura	: 7° C. a 14° C.
Humedad	: 70 – 80%
Pluviosidad	: 700 - 1000 mm / ciclo.
Altitud	: 2600 a 3500 msnm
Tipo de suelo	: Francos, arcillosos, con buen drenaje
Acidez	: pH de 5.5 - 7.5

(Peralta, et al 1998; citado por Cadena, 2013)

1.6.4.2 Clima

El haba (*Vicia Faba*) es una leguminosa que se cultiva en el país, especialmente en sectores que van desde el clima templado hasta el frío seco o frío húmedo, con temperaturas de 5 a 16 ° C con altitudes de 2000 a 3600 metros sobre el nivel del mar y con precipitaciones que van de 500 a 1000mm anuales y en suelos con un pH de 6 a 7.5. En condiciones de temperaturas de 5 a 7 ° C bajo cero la planta se muere por congelamiento. (Fornés, 1983; citado por Cadena, 2013).

Las temperaturas ideales para el cultivo del haba, son las siguientes:

Temperatura de germinación y crecimiento: 4 a 6 ° C

Temperatura de floración: 10 a 12 ° C

Temperatura de maduración: 16 ° C

En sectores y países de climas muy cálidos o muy húmedos, existen variedades de haba que vegetan, dando como resultado, un gran número de flores infecundas, que dan como resultado cosechas escasas y facilitan el ataque de hongos en las hojas y raíces. Sin

embargo existen variedades que se han adaptado y fructifican bien. (Fornés, 1983; citado por Cadena, 2013).

1.6.4.3 Suelo

Es poco exigente en suelo, aunque prefiere suelos arcillosos o silíceos y arcillosos calizos ricos en humus, profundos y frescos, se recomienda sembrar también en suelos bien drenados, sueltos y ricos en materia orgánica. Le perjudican los suelos húmedos mal drenados. El pH óptimo oscila entre 7,3 y 8,2. Es relativamente tolerante a la salinidad. En suelos arenosos el cultivo necesita mucho riego para obtener buenos resultados. (Fornés, 1983; citado por Cadena, 2013).

1.6.5 Manejo del cultivo

Trazado de surcos.

El distanciamiento entre surco y surco debe ser de 0.90 a 1.00 metro a fin de facilitar un buen macollamiento de la planta y penetración de los rayos solares, facilitando buena circulación de aire y así como facilitar el control fitosanitario para los aplicadores o mochileros, y buena iluminación para una buena formación del fruto o vaina y evitar la propagación de enfermedades. (Vidal, 2005) (Citado por Cadena, 2013).

Una vez adquirida la semilla, se realiza los siguientes pasos:

Clasificación y selección de la semilla, retirar todas las impurezas de la semilla (pajas, piedras, etc.),sacar las semillas que no son de la misma variedad y deformes, extraer todas las semillas con manchas marrones, puntos negros y los que se encuentran atacados o dañados por insectos, sacar las semillas partidas y con daño en la cáscara , las semillas deberán ser en lo posible de un mismo tamaño y forma debiendo descartarse las semillas pequeñas y deformes, desinfección de la semilla, Tratamiento de la semilla: (Vidal, 2005;citado por Cadena, 2013).

1.6.5.1 Siembra

La forma de los surcos depende de las costumbres de las localidades y del estado del terreno. (Vidal, 2005; citado por Cadena, 2013).

1.6.5.2 Distancias de siembra

La distancia de siembra está en función de la variedad, el tamaño de la semilla, la topografía y de las características del suelo. En caso de que el suelo sea suelto y rico en materia orgánica, las distancias deben ser mayores, pues se obtendrá un mayor follaje y desarrollo de las plantas. (Fornés, 1983; citado por Cadena, 2013).

1.6.5.3 Épocas de siembra

A lo largo del Callejón Interandino existen zonas geográficas de condiciones climáticas que varían constantemente, lo que permite tener un rango amplio de épocas de siembra, pudiendo en algunos casos sembrar durante todo el año, siempre que se disponga de humedad o agua de riego suficiente. (Fornés, 1983; citado por Cadena, 2013)

Durante los meses de invierno las temperaturas suelen ser subóptimas para el crecimiento del cultivo y la presencia de heladas, particularmente durante la floración, puede causar daños a veces irreversibles (Saxena et al., 1981; citado por Cadena, 2013).

Varios autores (Pilbeam et al., 1990; Rengasamy y Reid, 1993; Loss et al.

1997; Leport et al., 1998) señalan que las siembras tempranas respecto de las tardías obtienen un mayor rendimiento en grano. Esto se explica porque con las siembras tempranas se desplaza la fase de llenado de grano a una época de menor déficit hídrico, mejorando la traslocación de asimilados y manteniendo la actividad fotosintética más tiempo (Loomis, 1983; citado por Cadena, 2013).

Una floración temprana produce más materia seca, ya que dispone de más tiempo para interceptar radiación solar y se alcanzan tasas de crecimiento mayores (Nachi y LeGuen, 1996; citado por Cadena, 2013).

Las primeras siembras del año se empiezan los meses de enero a febrero y las segundas siembras desde octubre. (Fornés, 1983; citado por Cadena, 2013)

En las zonas frías o altitudes mayores a 3200 metros sobre el nivel del mar, la siembra debe realizarse preferiblemente en octubre, considerando que la temperatura no afecta al cultivo. En caso de variedades tardías debe sembrarse desde julio hasta septiembre, esperando que haya pasado el período de heladas. (Fornés, 1983; citado por Cadena, 2013).

1.6.5.4 Fertilización

Además del aporte nitrogenado realizado por la bacteria simbiótica *Rhizobium leguminosarum*, que es variable dependiendo del suelo, clima, técnicas de cultivo y genotipo de la planta; pudiendo estimarse entre 59-126 kg/ha y año, es necesario un aporte de nitrógeno adicional para las primeras fases del cultivo, además de fósforo y potasio. Junto a las labores de preparación del terreno se aporta un abonado similar al siguiente (cantidades orientativas): estiércol (20 Tn), superfosfato de cal al 18% (500 kg), cloruro o sulfato de potasio (200 kg), sulfato amónico al 21% (200 kg). (Tecnicoagropecuaria, 2015).

1.6.5.5 Malas hierbas

El control químico con herbicidas más empleados es:

Contra malas hierbas anuales:

Linuron 45%, presentado como suspensión concentrada, con dosis de 1-2.50 l/ha.

Simazina 80%, presentado como polvo mojable, con dosis de 1-2 l/ha.

Contra dicotiledóneas anuales:

Simazina 50%, presentado como suspensión concentrada, con dosis de 1.50-3 l/ha. (Tecnicoagropecuaria, 2015).

1.6.5.6 Cosecha

El haba es una leguminosa que se puede cosechar en estado verde o en grano seco. El tiempo de cosecha varía de 6 a 12 meses y está determinada por la variedad y la altitud donde se haya sembrado, y la forma en que se desea cosechar. (Orellana C, 1985; citado por Anongono, 2006) .

1.6.5.7 Cosecha en verde

La recolección de las vainas en verde puede variar de 6 a 10 meses. Con ello se pretende aprovechar el precio existente en el mercado, disminuir el efecto de plagas y enfermedades. Para cosechar las Habas en estado verde, se debe separar de la planta en el momento que haya alcanzado los $\frac{2}{3}$ o $\frac{3}{4}$ del desarrollo, aproximadamente a los 30 o 45 días después de la floración, pudiendo variar según la línea o variedad y factores climáticos del lugar de siembra. En el cantón Quero, provincia de Tungurahua se

cosecha a los 6 u 8 meses de sembrada. En estado verde las vainas deber ser recogidas, cuando los granos han adquirido cierta dureza o consistencia que se nota a través de la vaina. Si se recoge demasiado pronto no se obtendrá los rendimientos deseados. Si se retarda la recolección, las vainas se endurecen y las semillas pierden dulzura y calidad. (Orellana C, 1985; citado por Anongono, 2006).

Se acostumbra a cosechar en verde arrancando las vainas. Este producto no admite un alargado almacenaje, demasiado tiempo las cáscaras de la vaina se vuelven negras. La recolección de las vainas se debe hacer en la mañana o bien en las últimas horas de la tarde, porque si se recogen en pleno sol las vainas muestran la apariencia de dañadas. La cosecha es un proceso relativamente largo, desde mayo cuando salen las primeras habas tiernas, hasta septiembre. (Orellana C, 1985; citado por Anongono, 2006).

1.6.5.8 Cosecha de granos secos

Si desea cosechar el grano seco debe esperar que las hojas se sequen de 10 a 12 meses, es decir de 75 a 90 días después de la floración, variando según el clima, las líneas o variedades del lugar de siembra. Se recomienda empezar la recolección cuando as vainas empiecen a obscurecer o presentar síntomas de disecación. Si no se recoge a tiempo las vainas empiezan a abrirse de forma natural.” (Orellana C, 1985; citado por Anongono, 2006).

1.6.5.9 Variedades

Según INIA (2006) . Entre las variedades más cultivadas se encuentran las siguientes:

- **“Aguadulce” o “Sevillana”**. Es una variedad precoz que alcanza una altura de 80 a 100 cm. De tallos robustos y sin ramificaciones, produce vainas grandes de hasta de unos 30 cm de longitud, muy colgantes. El número de granos por vaina es de 5 a 9.
- **“Granadina”**. Se destina tanto a consumo en verde como para grano. De semillas grandes y coloración clara. Es bastante resistente al frío.
- **“Mahon”** blanca y morada. Se destina tanto para consumo humano como para el ganado. Tiene poca tendencia al ahijamiento y sus vainas son estrechas con 5 a 6 granos.
- **“Muchamiel”**. Es la más popular en la zona mediterránea y procede de Alicante. Es

una planta de porte alto, con flores blancas y mancha negra. Sus vainas de unos 15 a 20 cm. Poseen de 3 a 7 granos.

II.- MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ubicación y característica del campo experimental.

El presente trabajo de investigación se realizara la Estación INIA DONOSO, provincia de Huaral, ubicado en el departamento de Lima, Distrito Huaral. Está localizado a 5.6 km de la ciudad de Chancay, Altitud: 180 msnm, Latitud: 11 ° 28'00" Sur, Longitud: 77 ° 14'00" Oeste, temperatura de 19°C, precipitación 1.2 mm, zona ecológica (Costa subtropical), campo ecológico (Desierto), humedad relativa 86%, horas Sol (4 horas), evaporación 2.8 mm, con suelos de una textura franco arcillosa, el área de investigación tiene una pendiente plana, el cultivo tendrá un ciclo de 4-5 meses.

Análisis de suelo

Según el análisis de suelo el suelo tiene un pH de 7.50, ligeramente alcalino, sin peligro de sales con una CE de 0.33 mS/cm, bajo contenido de materia orgánica con 0.80%, bajo en nitrógeno con, 0.04 %, bajo en fósforo con 1.0 ppm y alto en potasio con 243 ppm, lo cual lo hace adecuado para el cultivo de habas, tal como se observa en el anexo 01.

Datos meteorológicos

En el año 2014 en el periodo de junio a diciembre se observó que la temperatura media fue de 16.5 a 20.5 °C, con una humedad relativa media de 83 a 90% lo cual es adecuado para el cultivo de habas. En el año 2015 en el periodo de ejecución del experimento de junio a diciembre, se observó que la temperatura media fue de 17.8 a 21.6 °C, una humedad relativa media de 80 a 87% lo cual fue más adecuado para el cultivo de habas. Como se observa en el año 2015, se tuvo un incremento de más o menos 1°C de temperatura y una disminución de 3 % más de humedad relativa, tal como se observa en los cuadros y grafico de temperaturas máximas, mínimas y el promedio. En conclusión el año 2015 (Fenómeno El Niño), fue más apropiado el clima para el cultivo de habas. que el año 2014. Tal como se observa en el anexo N° 2 y 3

2.2 Materiales

En este trabajo de investigación se utilizaron los siguientes insumos:

Semilla: de cuatro cultivares de haba

Maquinaria Agrícola: Se empleó arado de rejas y discos y finalmente surcadora

Estaca de madera: para identificar los tratamientos

Fertilizantes químicos: sulfato de amonio, fosfato diamónico y sulfato de potasio

Fungicidas: Benomyl, metalaxyl mas propamocar, clorotalonil,

Insecticidas: Cypermctrina, abamectina, imidiacproprid, ebamectin-benzoato, ciromazina,

Herbicidas: Linuron

Otros: Acidificante y aderente

Bomba fumigar: Jacto, manual, de 20 litros.

Balanza electrónica digital: De precisión marca Kern de 0 a 2,5 kilos

2.3 Descripción del área experimental.

El trabajo de investigación se realizó en una superficie de 500 m², donde la densidad de siembra es (1,0 m y 0,20 m), estableciéndose tres surcos cada parcela (cultivar).

El diseño estadístico correspondiente será un diseño simple de bloque completo con cuatro repeticiones y cuatro tratamientos. La unidad experimental fue constituida por parcelas de 1,0 m de ancho de surco x 3 surcos x 5 m. de longitud = 15 m²

2.3.1 Tratamientos

Cuadro 01: *Tratamiento en estudio.*

Cultivares	Tratamiento
L ₁ (Reyna mora)	T ₁
L ₂ (Histal)	T ₂
L ₃ (Luz de otoño)	T ₃
L ₄ (Reyna blanca)	T ₄

2.4 Características evaluadas

Evaluación:

Se han realizado las evaluaciones durante todo el proceso de la investigación para monitorear el desarrollo del cultivo en las diferentes etapas fenológicas. Dentro de los datos que se han considerado en su evaluación figuran:

Los cultivares se evaluarán en cada unidad experimental, en el surco central, evitando el efecto de borde.

2.4.1 Porcentaje de Emergencia

La evaluación se realizará a los 10 días de la siembra, contando el número de plántulas emergidas por cada tratamiento y calculando el porcentaje

2.4.2 Vigor

Se evaluará el vigor de las plantas según la escala propuesta por el CIAT, (1987), ajustada para el haba, en su máximo desarrollo (R5)

Escala:

- 1. Muy Bueno
- 3. Buena
- 5 Malo

2.4.3 Altura de planta a la madurez fisiológica (cm)

Con ayuda de una cinta métrica se medirá desde la base hasta el ápice (estadio principal 8; Meier 2001)

2.4.4 Días de floración

La evaluación se realizará contando los días transcurridos, desde la germinación, hasta la aparición de las primeras flores.

2.4.5 Días a la cosecha en vaina verde

La evaluación se realizará contando los días transcurridos, desde la germinación hasta el momento de la cosecha en vaina verde.

2.4.6 Longitud de vaina (cm)

Se realizará al momento de la cosecha, con ayuda de una regla se medirá desde el punto basal hasta la parte distal de la vaina (estadio principal 7; Meier 2001).

2.4.7 Número de granos por vaina

Se contará el número de granos producidos por vaina de cada unidad experimental al momento de la cosecha (estadio principal 7; Meier 2001).

2.4.8 Peso de vainas(g)

Se pesó 10 vainas tomadas al azar por unidad experimental y luego se obtuvo el promedio, se empleó una balanza al momento de la cosecha.

2.4.9 Dimensiones de vaina

De las 10 vainas tomadas al azar por unidad experimental con un vernier se procedió a medir el ancho y longitud de vaina en cm.

2.4.10 Rendimiento (t/ha)

Del surco central se procedió a cosechar las vainas y pesar por área y luego elevo a hectárea

2.5 Procesamiento y análisis de la información.

Para el procesamiento de la información se utilizó el programa estadístico SAS

2.6 Acondicionamiento y preparación del área experimental

Detallaremos las actividades realizadas durante el desarrollo de este trabajo de investigación.

a. Ubicación del terreno:

El presente trabajo de investigación se realizó en la Estación Experimental Agraria INIA-Donoso, provincia de Huaral, ubicado en el departamento

A continuación de Lima, Distrito Huaral. Está localizado a 5.6 km de la ciudad de Chancay, Altitud: 180 msnm, Latitud: 11 ° 28'00" Sur, Longitud: 77 ° 14'00" Oeste, El área de investigación tiene una pendiente plana, el cultivo tuvo un ciclo de 4 meses.

b. Obtención de Semillas

Se obtuvo de la Estación Experimental Agraria Donoso – Huaral INIA, de los cultivares

L1 (Reyna mora), L2 (Histal), L3 (Luz de otoño) y L4 (Reyna blanca)

c. Actividades de manejo del experimento en campo

Preparación de terreno: Se realizó el 15/07/15, que consistió en pasar lo siguiente:

Arada: Luego del riego de machaco, cuando el terreno estaba en capacidad de campo,

el día 15 de julio se inició la preparación de campo con implementos agrícolas con arado de discos cruzada

Arrastre y nivelado: Luego el 17 de julio se pasó riel para nivelar el campo y eliminar restos de malezas.

Rayada: el mismo día 17 de julio una vez preparado el campo se procedió a rayar con surcadora a 1.0 metro entre surcos

Despaje: Luego de terminar la preparación del terreno se realiza el despaje o limpieza de restos de cosecha y malezas.

Instalación de bloques: 27/07/15

Una vez terminada la preparación del terreno se procedió al marco de los bloques y tratamientos con cal, luego del cual se procedió a la colocación de estacas de identificación de cada unidad experimental

Siembra: se realizó el 27/07/15, en el lote N°8

Luego de la demarcación del campo experimental, en capacidad de campo se procedió a la siembra del material experimental cada 0,20 metros entre golpes y entre surcos a 1,0 m.

Manejo del Cultivo

Control de malezas

Se realizó la aplicación de herbicida, para ello primero se aplicó el acidificante (150 cc), Linuron a la dosis de 350 cc y, Adherente (30 cc) en 200 litros de agua

Riego

Del canal principal del rio Chancay se empleó el agua de riego los cuales fueron :

Riego: 04/08/15

Riego: 14/08/15

Riego 24/08/15

Riego 02/09/15

Riego 12/09/15

Riego 22/09/15

Riego 02/10/15

Riego: 19/10/15

Riego: 28/10/15

Ultimo Riego: 05/11/15

Fertilización:

Dosis: Previo análisis de suelo se determinó la dosis de aplicación que consistió en 120-60-70 unidades de N-P-K

Momento de aplicación

Dosificación:	1° (12 días de siembra)	2° (45 días de siembra)
N	50%	50%
P	100%	
K	100%	

Fuente de fertilizantes: Se empleó los siguientes fertilizantes en Kg/ha

Sulfato de amonio 463.64 Kg

Fosfato di amónico 130.43 Kg

Sulfato de potasio 140.00 Kg

Cantidad de fertilizante

1° fertilización: Sulfato de amonio (231.82 Kg), Fosfato di amónico (130.43 Kg), Sulfato de potasio (140.00 Kg)

2° fertilización: Sulfato de amonio (231.82 Kg)

Control fitosanitario

Primer control de plagas , para gusano de tierra (Agrotis ípsilon), gusano cortador (Elasmopalpus lignosellus): Se realizó el 05/08/2015 , aplicándose Acidificante (150 cc),cypermtrina (250 cc) y Adherente (30 cc) 50cc, en 200 litros de agua

Segunda aplicación para gusano tierra,(agrotis y elasmopalpus), mosca minadora (Liryomisa huidobrensis) caracha (prodiplosis: Se realizó el 12/08/15, aplicándose Acidificante 150 cc, cipermetrina 250 cc, imidacloprid 200 cc , abamectina 250 cc y Adherente (30 cc), en 200 litros de agua

Tercera aplicación para hielos (Phytophthora), Chupadera : Se realizó el 15/08/15 aplicándose, Acidificante 150 cc, metalaxyl mas propamocarb (300 g), benomyl (200 g), y Adherente (30 cc), en 200 litros de agua

Cuarta aplicación: Spodoptera frugiperda),mosca minadora(Lyriomiza huidobrensis), caracha (prodiplosis: Se realizó el 20/8/15, aplicandose acidificante 150 cc, cipermetrina 250 cc, imidacloprid 200 cc , abamectina 250 cc y Adherente (30 cc), en 200 litros de agua

Quinta aplicación: para hielos (spodoptera frugiperda),mosca minadora(Lyriomiza huidobrensis), caracha (prodiplosis) : Se realizó el 28/08/15, aplicandose , acidificante (150 cc), clorotalonil (500 cc) , abamectina (250 cc), ebamectin benzoato (100 g) y Adherente (30 cc), en 200 litros de agua

Sexta fumigación: para hielos (spodoptera frugiperda),mosca minadora(Lyriomiza huidobrensis)caracha (prodiplosis: Se realizó el 08/09/15, aplicándose acidificante (150 cc), cipermetrina (250 cc) , abamectina (250 cc), Imidacloprid (200 cc) y Adherente (30 cc), en 200 litros de agua

Septima fumigación: : para hielos (spodoptera frugiperda),mosca minadora(Lyriomiza huidobrensis)caracha (prodiplosis: Se realizó el 12/09/15,

aplicándose Acidificante (150 cc), metalaxyl mas propamocarb (300 g.), abamectina (250 cc), ebamectin benzoato (100 g) y Adherente (30 cc), en 200 litros de agua

Octava fumigación: para hiel, spodoptera frugiperda, mosca minadora (lyriomiza huidobrensis), caracha (prodiplosis: Se realizó el 20/09/15, aplicándose acidificante 150 cc, clorotalonil (500 cc), cipermetrina 250 cc, imidacloprid 200 cc , abamectina 250 cc y Adherente (30 cc), en 200 litros de agua

Novena fumigación: para hiel, spodoptera frugiperda, mosca minadora (lyriomiza huidobrensis), caracha (prodiplosis: Se realizó el 29/09/15, aplicándose acidificante 150 cc, metalaxyl mas propamocarb (300 g.), cipermetrina 250 cc, imidacloprid 200 cc , ebamectin benzoato (100 g) y Adherente (30 cc), en 200 litros de agua.

Decima fumigación: para hiel, spodoptera frugiperda, mosca minadora (lyriomiza huidobrensis), caracha (prodiplosis: Se realizó el 29/09/15, aplicándose Acidificante 150 cc, metalaxyl mas propamocarb (300 g.), cipermetrina 250 cc, imidacloprid 200 cc , ebamectin benzoato (100 g) y Adherente (30 cc), en 200 litros de agua

Otras labores

Evaluación de germinación: realizado el 05/08/15, donde se determinó que dos cultivares no germinaron el 100% (solo alcanzó 20%)

Aporcado del cultivo de habas: se realizó el 20/08/15, con la finalidad de alejar el agua de riego y no afectar el volcamiento de la planta

Cosecha: 19/11/15

Se determinó realizar la cosecha cuando las vainas presentaban los granos completamente desarrollados y las vainas presentaban el color verde uniforme

III.- RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 Características de planta

3.1.1 Altura de planta (cm)

Según el análisis de varianza para altura de planta, para la fuente de variación de bloques no se encontró diferencias significativas y entre tratamientos (cultivares de habas), si se encontró diferencias significativas, siendo el coeficiente de variación de 1.05 % y el promedio general de 93.62 cm de altura de planta

Tabla 01: Análisis de variancia de altura de planta a la cosecha (cm)

Fuente de variación	Grados de Libertad		Suma de Cuadrados	de Cuadrados Medios	Valor F		Tab
					F. Cal	F. 5%	
Bloque	3		4.25	1.41	1.46	3.86	n.s
Tratamiento	3		548.75	182.91	188.14	3.86	*
Error	9		8.75	0.97			
Total	15		561.75				
CV (%): 1.05					Promedio: 93.62		

Según la prueba de comparación de Duncan al 5%, se determinó que para altura de planta no existió diferencias significativas entre los cultivares L2: Hystal, L3: Luz de otoño y L4: Reyna Blanca, que tuvieron más de 96.50 cm de altura de planta, pero se diferenciaron de L1: Reyna Mora que tuvo 83.50 cm de altura de planta, tal como se observa en la tabla 02 y figura 01 siguiente.

Tabla 02: Prueba de Duncan de altura de planta (cm)

Tratamientos	Promedio	Significación
L ₁ (Reyna mora)	83.50	B
L ₂ (Hystal)	97.00	A
L ₃ (Luz de otoño)	96.50	A
L ₄ (Reyna blanca)	97.50	A

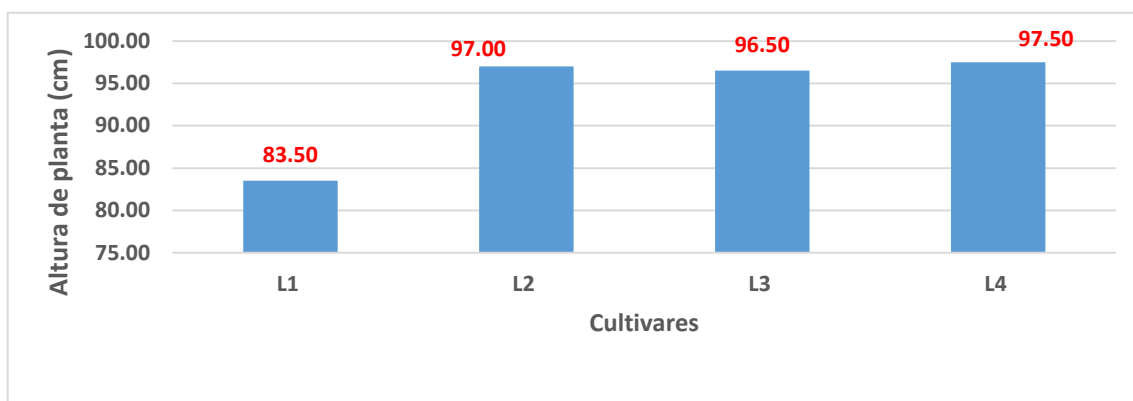


Figura 01: Altura de planta (cm)

3.1.2 Días a floración

Según el análisis de varianza para días a floración, para la fuente de variación de bloques no se tuvo diferencias significativas y entre tratamientos (cultivares de habas), si se encontró diferencias significativas, siendo el coeficiente de variación de 1.32% y el promedio general de 53.50 días a floración

Tabla 03: Análisis de variancia de días a floración

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	Valor F		
				F. Cal	F.Tab	5%
Bloque	3	4.00	1.33	2.67	2.86	n.s
Tratamiento	3	267.50	89.16	178.33	3.86	*
Error	9	4.50	0.50			
Total	15	276.00				

CV (%): 1.32 Promedio: 53.50

Según la prueba de comparación de Duncan al 5%, se determinó que para días a floración se encontró diferencias significativas, donde más días a floración se tuvo en L4: Reyna Blanca con 57.0 días después de la siembra que se diferenció significativamente con L3: Luz de otoño, que tuvo 46.75 días a floración, tal como se observa en la tabla 04 y figura 02.

Tabla 04: Prueba de Duncan de días a floración

Tratamientos	Promedio	Significación
L 1 (Reyna mora)	53.75	B
L 2 (Histal)	56.50	A
L 3 (Luz de otoño)	46.75	C
L 4 (Reyna blanca)	57.00	A

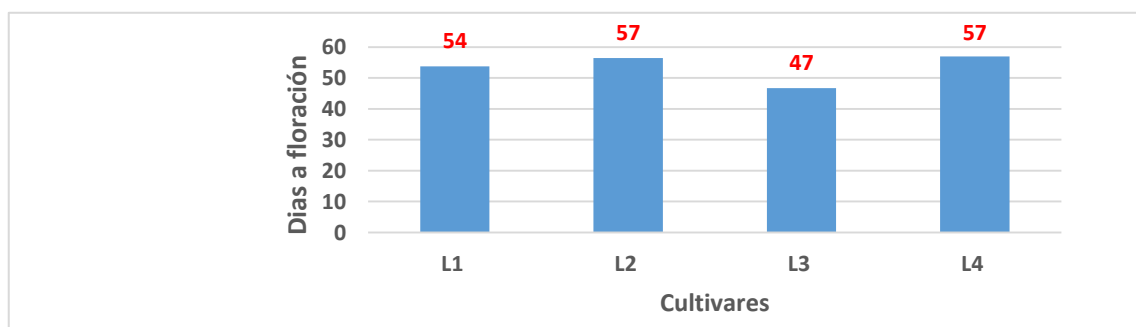


Figura 02: Días a floración

3.1.3 Rendimiento de grano verde

Según el análisis de varianza para rendimiento de grano verde, para la fuente de variación de bloques no se tuvo diferencias significativas pero si entre tratamientos (cultivares), siendo el coeficiente de variación de 3.70 % y el promedio general de 12,78 t/ha

Tabla 5: Análisis de variancia de rendimiento de grano verde (t/ha)

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	de Cuadrados Medios	Valor F		
				F. Cal	F.Tab	5%
Bloque	3	2.27	0.75	3.38	3.86	n.s
Tratamiento	3	14.34	4.78	21.27	3.86	*
Error	9	2.02	0.22			
Total	15	18.64				
CV (%): 3.70				Promedio: 12.78		

Según la prueba de comparación de Duncan al 5%, se determinó que para rendimiento de grano en verde entre los tratamientos se tuvo diferencias significativas, destacando L2: Hystal con 13.75 t/ha de grano verde y de menor rendimiento L1: Reyna Mora , con 11.24 t/ha, tal como se observa en la tabal 6 y figura 03 .

Tabla 6: Prueba de Duncan de rendimiento de grano

Tratamientos	Promedio	Significación
L 1 (Reyna mora)	11.24	C
L 2 (Histal)	13.74	A
L 3 (Luz de otoño)	13.30	A B
L 4 (Reyna blanca)	12.86	B

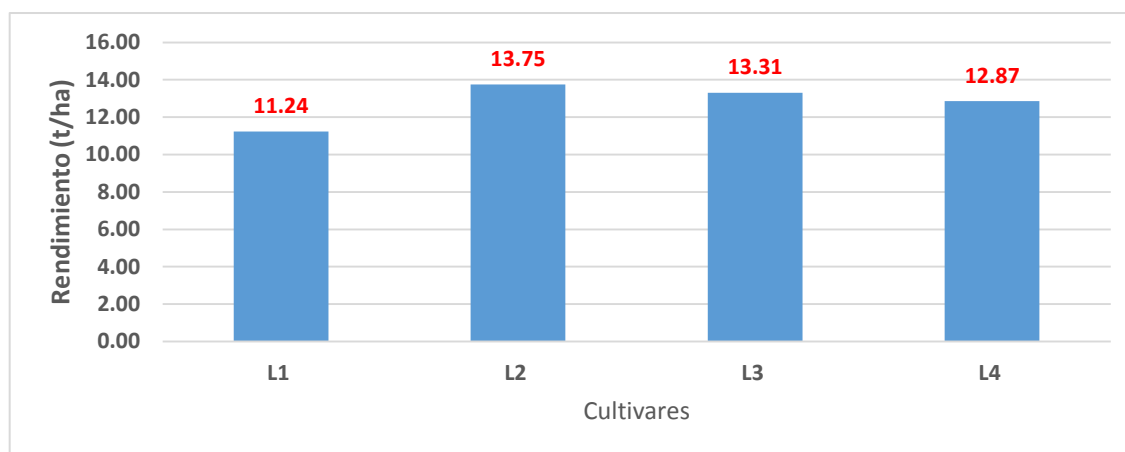


Figura 03: Rendimiento (t/ha)

IV. ANALISIS Y DISCUSION

De las evaluaciones realizadas se determinó que para altura de planta no existió diferencias significativas entre los cultivares L2: “Hystal”, L3: “Luz de otoño” y L4: “Reyna Blanca”, que tuvieron más de 96.50 cm de altura de planta, pero se diferenciaron de L1: Reyna Mora que tuvo 83.50 cm de altura de planta

Para días a floración se encontró diferencias significativas, donde más días a floración se tuvo en L4: Reyna Blanca con 57.0 días después de la siembra que se diferenció significativamente con L3: Luz de otoño, que tuvo 46.75 días a floración,

Con respecto a rendimiento de grano en verde se tuvo diferencias significativas, destacando L2: Hystal con 13.75 t/ha de grano verde y de menor rendimiento L1: Reyna Mora, con 11.24 t/ha. Rendimientos cercanos a lo obtenido por Ajquejay (2013), en las variedades Reina Mora con 15,682 kg/ha y Reina Blanca con 14,227 kg/ha, rendimientos relativamente superiores a lo obtenido a Listra, variedad testigo.

Los datos obtenidos son importante como lo menciona Franco (1997), que uno de los métodos de mejoramiento de un cultivo es la introducción y evaluación de nuevos cultivares de habas y deben ser evaluadas en función al rendimiento de grano y sus componentes morfológicos y fisiológicos, tal como se observa en el cuadro de prueba de confiabilidad

Tabla 07: *Prueba de confiabilidad de características evaluadas en cuatro cultivares de habas en la Estación Experimental Donoso –Huaral 2015*

N° de variable	Fuente de variación	Características evaluadas	Prueba de confiabilidad		
			F. Calculado	F.tabulado	Resultado
V ₁	Bloques	Altura de planta a	1.46	3.86 n.s	No demuestra Significancia
	Tratamiento	la cosecha (cm)	188.14	3.86 *	Si Demuestra Significancia
V ₂	Bloques	Días a floración	2.67	2.86 n.s	No Demuestra Significancia
	Tratamiento		178.33	3.86 *	Si Demuestra Significancia
V ₈	Bloques	Rendimiento (t/ha)	3.38	3.86 n.s	No demuestra Significancia
	Tratamiento		21.27	3.86 *	Si demuestra Significancia

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se desarrolló el ensayo, mayor rendimiento se obtuvo con el cultivar L2: Hystal con 13.75 t/ha de grano verde y de menor rendimiento L1: Reyna Mora, con 11.24 t/ha.

La menor altura de planta se obtuvo con el cultivar Reyna Mora so siendo significativo la variación de la altura de entre los otros tratamientos

En cuanto a los días de floración si hubo diferencias significativas entre los tratamientos

5.2 RECOMENDACIÓN

Bajo las condiciones de Huaral se recomienda la siembra del cultivar Hystal” ya que es la mejor rendidora.

Se recomienda seguir con los trabajos de investigación en otros sectores y en otra época del año para validar los resultados obtenidos.

VI.- DEDICATORIA

DEDICATORIA

A mi madre, por enseñarme valores, virtudes, perseverancia que con su espíritu alentador, contribuyendo incondicionalmente a lograr mis metas y objetivos propuestos y mis hermanos por estar siempre presentes en los momentos necesarios

A todos los docentes que contribuyeron en mi formación profesional, que con mucha paciencia me ayudaron a lograr el éxito...gracias a todos

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo va dirigido con una expresión de gratitud al Dios todopoderoso por su infinita gracia y bondad, siempre permaneciendo con su fidelidad dándome la sabiduría y el entendimiento para poder llegar al final de mi carrera, por proveerme de todo lo necesario para salir adelante, porque todo lo que tengo, lo que puedo y lo que recibo es regalo que él me ha dado.

A los docentes de la Escuela de Ingeniería Agrónoma de la Universidad San Pedro, por sus aportes de conocimiento generando más profesionales para la sociedad, y el asesor del proyecto por su apoyo incondicional durante todo el desarrollo de nuestro proyecto.

VII.- REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Ajquejay Ola Enrique (2013)**, Evaluación del rendimiento de tres variedades de haba (Vicia faba), con calidad de grano para la exportación. En joya Grande, zaragoza, Chi-maltenango Guatemala 39 pag
- Arrázola Susana et al (1991)**. Comportamiento del germoplasma boliviano de haba a la pudrición radicular causada por fusarium sp. En segunda reunión de leguminosas de grano de la zona andina RELEZA, Cali, Colombia. Pag 41.
- Cano, J. (1994)**. Habas de huerta Publicaciones de Extensión Agraria ISBN 84-341-O119-X
- Confalone, A. (2000)** Crecimiento y desarrollo del cultivo del haba (vicia faba l.). Tesis doctoral
- Crespo, M. (1996)**. Haba (Vicia faba L.) Las leguminosas en la agricultura boliviana. Cochabamba, Bolivia. 191 p
- Cubero, J. (1983)**. Origen, evolución y mejora genética de las leguminosas de grano. En: Cubero J., Moreno, M. (eds). Leguminosas de grano. Mundi Prensa.
- Cubero, J. (1992)**. Las habas. I Jornadas Técnicas sobre Leguminosas de Grano. Palencia, p. 241-249.
- Díaz-Ruiz, R. (2009)**. Diversidad morfológica de las habas (Vicia faba L.) cultivadas en regiones productoras de México y rendimiento de grano. In: Martínez, R. R.; Rojo, M. G. E.; García, G. C. y Ramírez, V. B. (Coord.). Tecnologías de granos y semillas. Universidad Autónoma Indígena de México. CIIDIR-IPN Unidad Sinaloa, Colegio de Post-graduados-Campus Puebla. 263-278 pp.
- Galant J. Parra (2008)**, Ensayo de cultivares de haba muchamiel en agricultura ecológica Estación Experimental Agraria de Elche, I.V.I.A., Ctra. Dolores, km. 1, 03290 EL-CHE (Alicante)
- Franco, M. (1997)**. Evaluación del rendimiento de vaina en estado fresco de 6 líneas y 3 poblaciones criollas de haba Vicia faba L. en 2 localidades del valle de Toluca-Lerma. Tesis profesional. Facultad de Ciencias Agrícolas, UAEM, Toluca, México.

Clemente Viven.(2015) com/?page_id=155 en cultivo de haba

Instituto Nacional de Innovación Agraria (2006). (Memoria anual del Programa Nacional de Innovación en Hortalizas, 2006)

Martínez, A., Roza, B., de la, Soldado, A., Argamenteria, A. (2005), Evaluación de producción y valor nutritivo de las habas forrajeras como alternativa al raigrás italiano utilizadas como cultivo de invierno en rotación con el maíz. En: Actas de la XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos, p.681-688.

Montes, M. (1997). Componentes de rendimiento y parámetros fisiológicos en 4 variedades de haba *Vicia faba* L. Tesis de maestría en ciencias. Colegio de Posgraduados, Montecillos, México.

Moreno, M. y J. Cubero (1983). Leguminosas de grano. Mundi -Prensa, Madrid, España.

Meier, U. (2001). Estadios de las plantas mono y dicotiledóneas, BBCH Monografías. 2 Ed. Alemania. Centro federal de investigaciones Biológicas para Agricultura y Silvicultura. 149 p.

PROINPA – PADER (2001) Mercado Internacional del haba, La Paz

Ruiz del Valle Pilar (2008) Caracterización de cultivares de vicia faba l. Universidad de Chile, Facultad de ciencias agronómicas escuela de agronomía 51pag

SENAMHI (2011). Manual de observaciones fenológicas.

<http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/agroclima/efenologicos/manual-fenologico.pdf>

www.agroes.es/cultivos.../haba/357-habas-descripcion-morfologia-y-cic, Haba, taxonomía, y descripciones botánicas, morfológicas, fisiológicas y ciclo biológico.

www.infoagro.com/hortalizas/haba.htm El cultivo de habas

Formunica. (2015).ficha técnica, formunica.com

Silcrop. (2015).Boletín técnico, www.silcrop.com.pe

Haba, taxonomía, y descripciones botánicas, morfológicas, fisiológicas y ciclo

biológico. Habas origen y generalidades, así como su taxonomía, descripciones

www.agroes.es/cultivos.../haba/357-habas-descripcion-morfologia-y-cic

Vicia faba - Wikipedia, la enciclopedia libre es. [wikipedia.org/wiki/Vicia_faba](https://es.wikipedia.org/wiki/Vicia_faba)

Publicidad Vicia faba, el haba, es una planta trepadora herbácea, anual, de tallos semi-erectos que se enredan; cultivada en todo el globo por sus semillas, las cuales son. www.infoagro.com

El origen del haba. Países productores. Taxonomía y morfología. Climas y suelos. Variedades. Siembras y abonados. Las malas hierbas y el jopo. Plagas y... Agricultura. El cultivo del haba. - Infoagro

Box Mateo (1956). Leguminosas de grano, Salvat, Barcelona.

ANEXO

Anexo 01: Análisis de suelo

ANÁLISIS BASICO DE FERTILIDAD

NOMBRE : PNI HORTALIZAS/Ing. PEDRO NICHÓ FECHA : 21/09/2015
DIRECCION : HUARAL

N° LAB.	C.E. mS/cm 1:2.5	pH 1:2.5	M.O. %	N %	P ppm	K ppm	CaCO ₃	CATIONES INTERCAMBIABLES meq/100 gr Suelo				CIC-E
								Ca	Mg	Na	K	
324	0.33	7.50	0.80	0.04	1	243	13.20	7.2	0.70	0.02	0.62	8.58

REACCION DEL SUELO (pH) : Ligeramente alcalino
SALINIDAD (C.E.) : Sin peligro de sales
MATERIA ORGANICA (M.O.): Bajo
NITROGENO (N) : Bajo
FOSFORO DISPONIBLE (P) : Bajo
POTASIO DISPONIBLE (K) : Alto
CARBONATO DE CALCIO (CaCO₃): Alto

Anexo 02. Datos meteorológicos 2014 y 2015

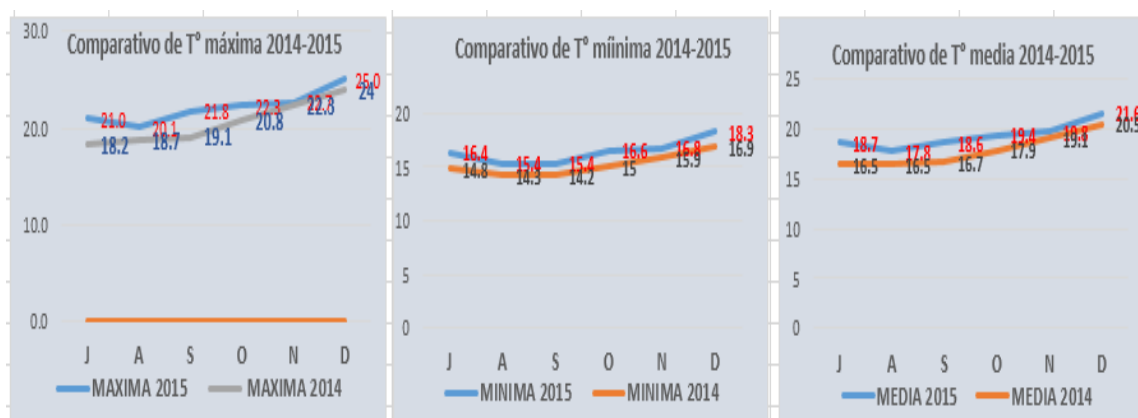
2.1 Datos meteorológicos obtenidos del Observatorio de la Estación Experimental Agraria Donoso 2014

2014	TEMPERATURA			HUMEDAD RELATIVA			EVAPORACION	HORAS DE SOL	PRECIPITACION
	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	MAXIMA	MINIMA	MEDIA			
E	26.9	19.4	23.2	96	61	79	3.6	4.7	0
F	26.3	18.8	22.6	96	60	78	3.7	6	1.2
M	26.6	18.7	22.7	96	59	78	3.4	5.3	3.6
A	23.5	16.6	20.1	97		82	3.2	6.7	0
M	22.9	19.6	20.3	96	70	86	2.1	1.9	0
J	22.5	16.9	19.7	95	70	83	1.8	1.6	1.2
J	18.2	14.8	16.5	97	83	90	1.2	0.4	3.4
A	18.7	14.3	16.5	97	74	88	1.5	1.6	1
S	19.1	14.2	16.7	97	78	88	1.7	1.8	2.3
O	20.8	15	17.9	96	73	85	2.5	3.9	0
N	22.3	15.9	19.1	96	70	83	2.4	2.8	0.6
D	24	16.9	20.5	95	65	80	3.4	4.1	0

2.2.Datos meteorológicos obtenidos del Observatorio de la Estación Experimental Agraria Donoso 2015

2015	TEMPERATURA			HUMEDAD RELATIVA			EVAPORACION	HORAS DE SOL	PRECIPITACION
MES	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	MAXIMA	MINIMA	MEDIA			
E	26.5	18.3	22.4	94	56	75	4.6	6.6	0
F	28.3	20.1	24.2	94	54	74	4.1	4.4	0.8
M	27.8	19.8	23.8	96	58	77	4	6.4	1.8
A	25.1	18.3	21.7	97	68	83	3.9	6.6	0.5
M	24.9	17.8	21.3	96	64	80	2.8	4.2	1
J	23.6	17.5	20.6	95	70	82	2.2	3	1.1
J	21	16.4	18.7	96	77	87	2.1	1.6	0
A	20.1	15.4	17.8	96	78	87	1.9	1.5	3.3
S	21.8	15.4	18.6	96	72	84	2.2	3.2	1.5
O	22.3	16.6	19.4	95	71	84	2.5	3.1	1.9
N	22.7	16.8	19.8	95	69.1	82.3	2.5	2.7	1.1
D	25	18.3	21.6	95	68	80	3	3.7	1.5

2015	TEMPERATURA			2014	TEMPERATURA		
MES	MAXIMA 2015	MINIMA 2015	MEDIA 2015	MES	MAXIMA 2014	MINIMA 2014	MEDIA 2014
J	21.0	16.4	18.7	J	18.2	14.8	16.5
A	20.1	15.4	17.8	A	18.7	14.3	16.5
S	21.8	15.4	18.6	S	19.1	14.2	16.7
O	22.3	16.6	19.4	O	20.8	15	17.9
N	22.7	16.8	19.8	N	22.3	15.9	19.1
D	25.0	18.3	21.6	D	24	16.9	20.5



Anexo 03: Evaluación de características de planta en cuatro cultivares de habas en la Estación Experimental Agraria Donoso Huaral 2015

Bloque	Línea	% de Germinación	Vigor de Planta	Color de Follaje	Altura de Planta	Días a Floración	Peso de vaina	Long vaina	Diam vaina	Nº Granos/Vaina	Peso Grano/Vaina	Rdto (T/ha)
I	1	86	MB	Verde Claro	84	53	43.70	18.80	2.18	6.00	21.93	11.26
I	2	93	MB	Verde Osc	97	56	52.78	25.61	3.02	5.00	26.69	13.38
I	3	93	MB	Verde Cl	96	46	45.15	20.22	2.08	5.00	23.58	13.00
I	4	94	MB	Verde Claro	97	57	37.99	17.92	1.83	5.00	18.68	12.28
II	1	87	MB	Verde Claro	82	54	45.60	18.30	2.20	6.00	20.75	12.60
II	2	95	MB	Verde Osc	96	57	53.23	26.02	2.90	6.00	26.50	14.20
II	3	94	MB	Verde Cl	97	48	46.00	19.89	2.20	5.00	24.00	13.89
II	4	96	MB	Verde Claro	98	57	39.03	18.20	1.86	5.00	19.70	13.00
III	1	90	MB	Verde Claro	83	53	44.20	18.00	2.16	6.00	20.50	10.50
III	2	96	MB	Verde Osc	98	56	53.78	24.90	3.00	5.00	26.00	13.40
III	3	97	MB	Verde Cl	95	47	45.50	19.89	2.02	6.00	23.40	13.23
III	4	93	MB	Verde Claro	97	56	38.50	17.50	1.80	5.00	19.00	12.98
IV	1	88	MB	Verde Claro	85	55	44.30	18.50	2.17	5.00	21.10	10.60
IV	2	98	MB	Verde Osc	97	57	54.10	25.00	3.02	6.00	26.90	14.00
IV	3	96	MB	Verde Cl	98	46	45.34	20.20	2.07	5.00	24.20	13.10
IV	4	95	MB	Verde Claro	98	58	37.50	17.78	1.82	6.00	18.90	13.20

Anexo 04: Vista fotográfica de características de vaina y grano de los cuatro cultivares de habas evaluadas



Anexo 05: Tablas de evaluaciones.

Tabla 01: Análisis de variancia de peso de vaina (g)

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	de Cuadrados Medios	Valor F		
				F. Cal	F.Tab	5%
Bloque	3	2.31	0.77	2.93	3.86	n.s
Tratamiento	3	468.50	156.16	591.61	2.86	*
Error	9	2.37	0.26			
Total	15	473.20				

CV (%): 1.13

Promedio: 45.41

Según la prueba de comparación de Duncan al 5%, se determinó que para altura de planta entre los tratamientos se tuvo diferencias significativas, donde se encontró que mayor peso de vainas se tuvo en L2: Histal, con 53.47 g, y menor en L1: con 44.45 g. tal como se observa en la tabal 06, figura 03 y foto de anexo 04.

Tabla 02: Prueba de Duncan de Peso de vaina (g)

Tratamientos	Promedio	Significación
L 1 (Reyna mora)	44.45	C
L 2 (Histal)	53.47	A
L 3 (Luz de otoño)	45.49	B
L 4 (Reyna blanca)	38.25	D

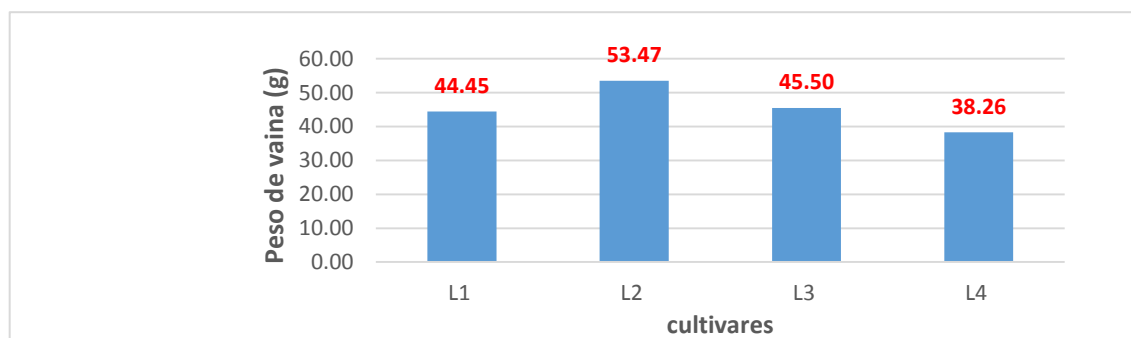


Figura 01: Peso de vaina (g)

3.2.2 Número de granos por vaina

Según el análisis de varianza para número de grano/vaina, para la fuente de variación de bloques y entre tratamientos (cultivares), no se encontró diferencias significativas, siendo el coeficiente de variación de 10.72 % y el promedio general de 5.43 granos/vaina

Tabla 03: *Análisis de variancia de número de granos/vaina*

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	de Cuadrados Medios	Valor F		
				F. Cal	F.Tab	5%
Bloque	3	0.187	0.062	0.18	8.01	n.s
Tratamiento	3	0.687	0.229	0.67	8.01	n.s
Error	9	3.062	0.340			
Total	15	3.937				
CV (%): 10.72				Promedio: 5.43		

Según la prueba de comparación de Duncan al 5%, se determinó que para número de granos/vaina no se tuvo diferencias significativas pero sobresalió L1: Reyna Mora con 5.75 granos/vaina y menos en L4: Reyna Blanca, con 5.25 granos/vaina, tal como se observa en la tabla 08, figura 04 y foto de anexo 04.

Tabla 04: *Prueba de Duncan de número de grano/vaina*

Tratamientos	Promedio	Significación
L 1 (Reyna mora)	5.75	A
L 2 (Histal)	5.5	A
L 3 (Luz de otoño)	5.25	A
L 4 (Reyna blanca)	5.25	A

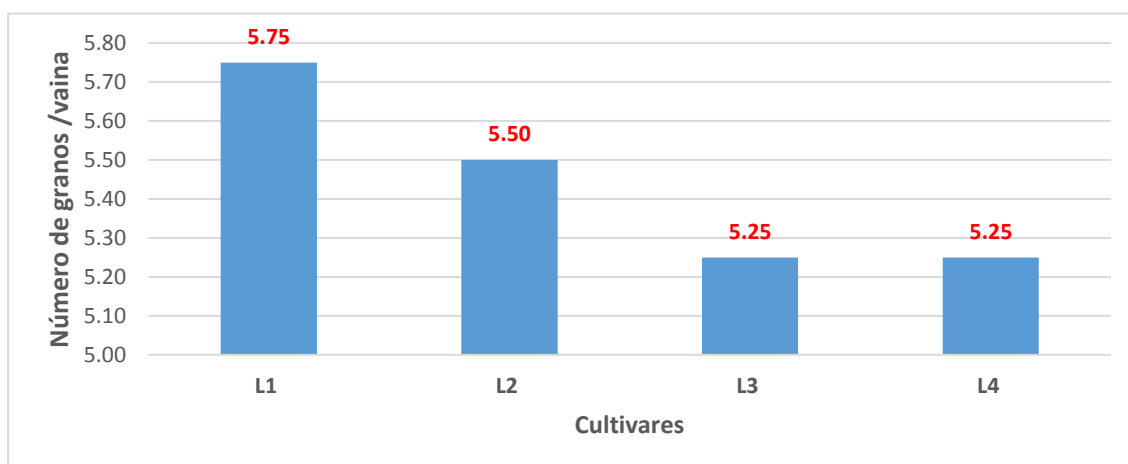


Figura 02: Número de granos/vaina

3.2.3 Peso de granos/vaina

Según el análisis de varianza para peso de grano/vaina, para la fuente de variación de bloques no se encontró diferencias significativas pero si entre tratamientos (cultivares), siendo el coeficiente de variación de 1.97% y el promedio general de 22.61 g.

Tabla 05: Análisis de variancia de peso de grano/vaina (g)

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	de Cuadrados Medios	Valor F			
				F. Cal	F.Tab	5%	
Bloque	3	0.814	0.271	1.37	3.86	n.s	
Tratamiento	3	126.46	42.153	212.17	3.86	*	
Error	9	1.788	0.198				
Total	15	129.062					
CV (%): 1.97				Promedio: 22.61 g			

Según la prueba de comparación de Duncan al 5%, se determinó que para peso de grano/vaina si se obtuvo diferencias significativas entre cultivares, donde sobresalió L2: Hystal con 26.52 g y menos peso de grano/vaina en L4: Reyna Blanca con 19.07 g

Tabla 06: Prueba de Duncan de peso de grano/vaina

Tratamientos	Promedio	Significación
L 1 (Reyna Mora)	21.07	C
L 2 (Histal)	26.52	A
L 3 (Luz de Otoño)	23.79	B
L 4 (Reyna Blanca)	19.07	D

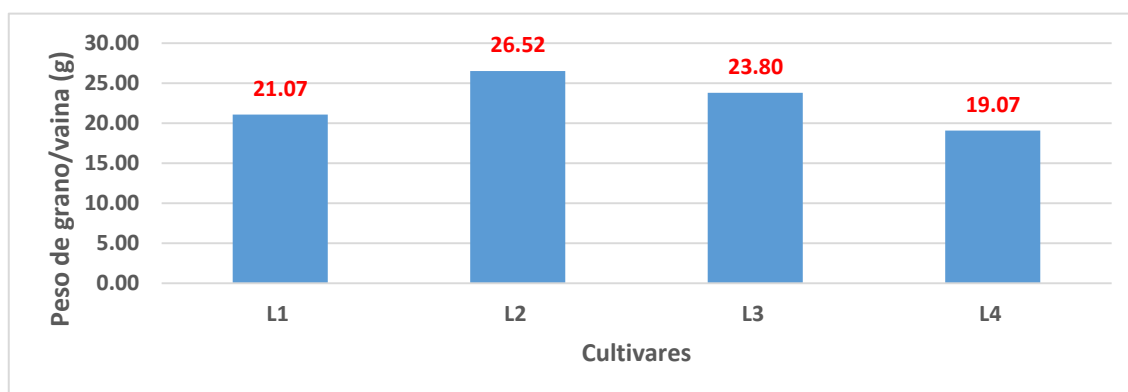


Figura 03: Peso de granos /vaina (g)

3.2.4 Dimensiones de vaina (Long/Ancho)

3.2.4.1 Longitud de vaina (cm)

Según el análisis de varianza para longitud de vaina, para la fuente de variación de bloques no se encontró diferencias significativas pero si entre tratamientos (cultivares), siendo el coeficiente de variación de 1.38 % y el promedio general de 20.42 cm de longitud de vaina.

Tabla 07: Análisis de variancia de longitud de vaina (cm)

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	de Cuadrados Medios	Valor F			
				F. Cal	F.Tab	5%	
Bloque	3	0.81	0.27	3.40	3.86	n.s	
Tratamiento	3	141.79	47.26	591.46	3.86	*	
Error	9	0.71	0.07				
Total	15	143.32					

CV (%): 1.38

Promedio: 20.42

Según la prueba de comparación de Duncan al 5%, se determinó que para longitud de vaina se encontró diferencias significativas entre cultivares, donde destacó L1: Reyna mora y L2: Histal con 18,40 y 25.38 cm., respectivamente, pero se diferenció con L4: Reyna blanca, que tuvo menor longitud con 17.85 cm, esto es muy importante por cuanto nos determinará un mayor número y peso de grano, tal como se observa en la tabla 12, figura 06 y foto de anexo 04.

Tabla 08: Prueba de Duncan de longitud de vaina (cm)

Tratamientos	Promedio	Significación
L 1 (Reyna mora)	18.40	C
L 2 (Histal)	25.38	A
L 3 (Luz de otoño)	20.05	B
L 4 (Reyna blanca)	17.85	D

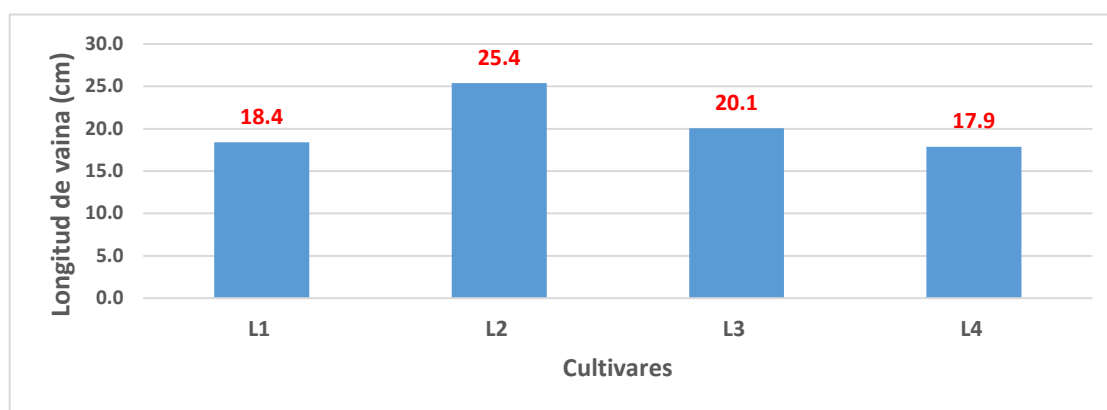


Figura 04: Longitud de vaina (cm)

3.2.4.2 Diámetro de vaina

Según el análisis de varianza para diámetro de vaina, para la fuente de variación de bloques no se encontró diferencias significativas pero si entre tratamientos (cultivares), siendo el coeficiente de variación de 2.35 % y el promedio general de 2.27 cm de longitud de vaina.

Tabla 09: *Análisis de variancia de diámetro de vaina (cm)*

FTE	GL	SC	CM	Valor F	
				F. Cal	F.Tab 5%
Bloque	3	0.004	0.001	0.50	8.01 n.s
Tratamiento	3	2.988	0.996	347.40	3.86 *
Error	9	0.025	0.002		
Total	15	3.018			

CV (%): 2.35

Promedio: 2.27

Según la prueba de comparación de Duncan al 5%, se determinó que para diámetro de vaina se tuvo diferencias significativas entre cultivares, donde sobresalió L2: Hystal, con 2.99 cm y menor en L4: Reyna blanca con 1.83 cm, esta característica es importante evaluar por cuanto nos determina mayor número de grano y por lo tanto mayor rendimiento, tal como se observa en la tabla 14, figura 07 y foto de anexo 04.

Tabla 10: *Prueba de Duncan de diámetro de vaina (cm)*

Tratamientos	Promedio	Significación
L 1 (Reyna mora)	2.17	B
L 2 (Hystal)	2.98	A
L 3 (Luz de otoño)	2.09	B
L 4 (Reyna blanca)	1.82	C

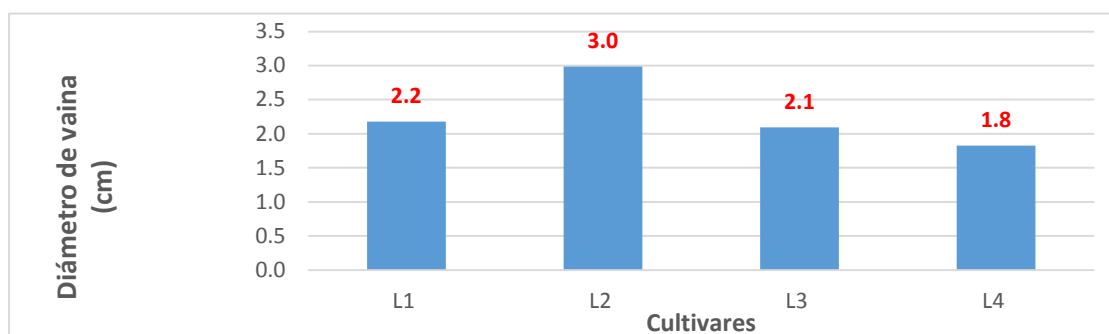


Figura 05: *Diámetro de vaina (cm)*